

HIGH-DEESITY OPTICAL DISK AND REPRODUCING DEVICE THEREFOR

Publication number: JP7334867

Publication date: 1995-12-22

Inventor: NAKAJIMA JUNJI; SUZUKI YOSHIO; INOUE MASAYUKI; FUKUSHIMA AKIO

Applicant: HITACHI LTD

Classification:

- International: G11B7/24; G11B7/00; G11B7/005; G11B7/007; G11B7/095; G11B20/12; G11B7/24; G11B7/00; G11B7/007; G11B7/095; G11B20/12; (IPC1-7): G11B7/24; G11B7/00; G11B7/007; G11B7/095

- European:

Application number: JP19940127268 19940609

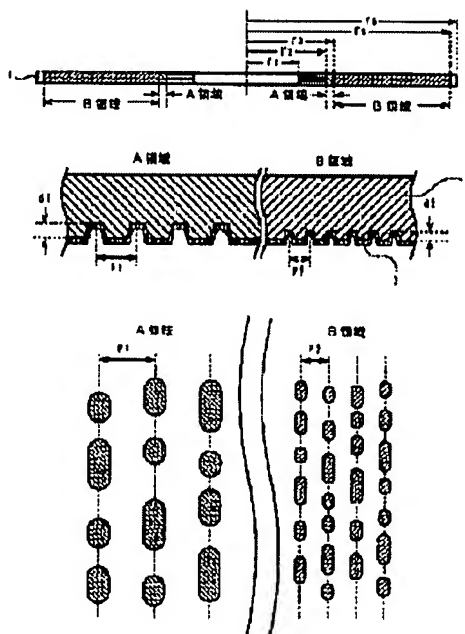
Priority number(s): JP19940127268 19940609

Report a data error here

Abstract of JP7334867

PURPOSE: To carry out the operation from the start to the end of reproduction based on a normal reproduction operation when a high-density optical disk is erroneously mounted on an existing CD reproducing device by segmenting a signal recording surface into ≥ 2 regions having prescribed characteristics.

CONSTITUTION: The signal recording surface of the optical disk 1 is segmented into at least ≥ 2 regions, the first region A and the second region B. First phase pit strings which are 1.6 μ m in the spacing between the phase pit strings and 0.8 μ m in phase pit length are formed in the first region A. Second phase pit strings which vary from the spacing between the phase pit strings and the phase pit length of the first region A or from a data modulation system are formed in the second region B. The first region A is so formed as to include at least a range of a disk radius 23 to 25mm. The pit strings complying with the requirements specified for CDs are formed in the region of the radius 23 to 25mm in such a manner and the lead-in and lead-out information of the requirements specified for CDs is recorded as the data pit strings, thereby, the operation from the start to the end of the reproduction based on a normal reproduction operation is carried out even when the high-density optical disk is erroneously mounted on an existing CD reproducing device.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B	7/24	5 6 1	7215-5D	
	7/00	R	9464-5D	
	7/007		9464-5D	
	7/095	C	9368-5D	

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平6-127268	(71) 出願人	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(22) 出願日	平成6年(1994)6月9日	(72) 発明者	中島 順次 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式 会社日立製作所映像メディア研究所内
		(72) 発明者	鈴木 芳夫 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式 会社日立製作所映像メディア研究所内
		(72) 発明者	井上 雅之 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式 会社日立製作所映像メディア研究所内
		(74) 代理人	弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

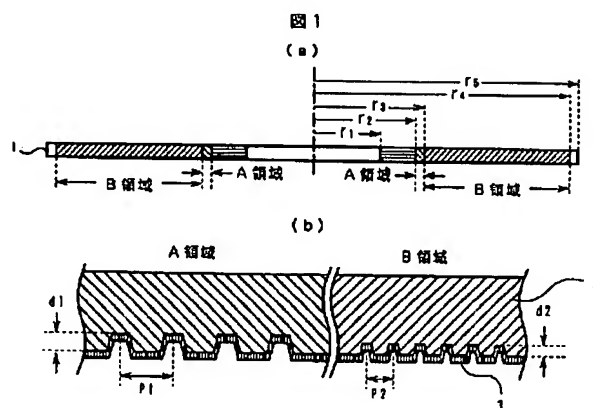
(54) 【発明の名称】 高密度光ディスクおよびその再生装置

(57) 【要約】

【目的】本発明はC Dよりも高密度にビットが形成された光ディスクおよび再生装置に関し、既存のC D再生装置への誤装着時においてもC D再生装置の誤動作を防ぐことのできる高密度光ディスクと既存のC Dも再生可能な再生装置を提供することにある。

【構成】高密度光ディスクの記録領域のうち、半径2.3 mm～2.5 mmの領域には、C D規格のビットによりリードインを設け、この中のT O C情報に高密度光ディスクであることのフラグを設けることにより達成できる。

【効果】高密度光ディスクを既存のC D再生装置に装着した場合でも、C D再生装置に正常な再生動作に基づいた再生開始から再生終了までの動作を行わせることができ、C D再生装置内のシステムコントロールの誤動作により起こりうる各種障害を未然に防ぐことが可能となる。また高密度光ディスク再生装置においては、前記T O C情報から回路定数をディスクに応じて変更するので、両ディスクに対して良好な再生が可能となる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】信号に応じて位相ビットが形成される光ディスクにおいて、信号記録面を第 1 の領域と第 2 の領域の少なくとも 2 つ以上の領域に区分し、第 1 の領域には位相ビット列間隔が $1.6 \mu\text{m}$ 、位相ビット長が $0.8 \mu\text{m}$ 以上であるような第 1 の位相ビット列を、第 2 の領域には第 1 の領域における位相ビット列間隔、位相ビット長あるいはデータ変調方式とは異なる第 2 の位相ビット列を形成し、第 1 の領域は少なくともディスク半径 23 mm から 25 mm の範囲を含むことを特徴とする高密度光ディスク。

【請求項 2】請求項 1 記載の高密度光ディスクにおいて、第 1 の領域に形成する TOC 情報のサブコードデータに、第 2 の領域に第 2 の位相ビット列によるデータが形成されていることを示すビットと、第 2 の位相ビット列の信号再生に用いるための波形等化定数に関する情報を示すビットを割り当てることを特徴とする高密度光ディスク。

【請求項 3】請求項 1 記載の高密度光ディスクにおいて、第 2 の領域に形成する TOC 情報のサブコードデータに、第 2 の領域に第 2 の位相ビット列によるデータが形成されていることを示すビットと、第 2 の位相ビット列の信号再生に用いるための波形等化定数に関する情報を示すビットと、第 2 の領域におけるディスク反射率および第 2 の位相ビット列の再生信号変調の情報を示すビットを割り当てることを特徴とする高密度光ディスク。

【請求項 4】請求項 1 記載の高密度光ディスクにおいて、第 1 の領域よりもディスク外周側で、第 2 の領域よりもディスク内周側に、第 1 および第 2 の位相ビット列とは異なる第 3 の位相ビット列を形成した第 3 の領域を設けることを特徴とする高密度光ディスク。

【請求項 5】請求項 4 記載の第 3 の領域には位相ビットを形成しないことを特徴とする高密度光ディスク。

【請求項 6】請求項 1 記載の高密度光ディスクにおいて、第 1 の位相ビット列の第 1 の位相ビット深さと、第 2 の位相ビット列の第 2 の位相ビット深さの関係を、
(第 1 の位相ビット深さ) > (第 2 の位相ビット深さ)
としたことを特徴とする高密度光ディスク。

【請求項 7】請求項 1 記載の高密度光ディスクにおいて、第 1 の位相ビット列の第 1 の位相ビット深さと、第 2 の位相ビット列の第 2 の位相ビット深さの関係を、
(第 1 の位相ビット深さ) = (第 2 の位相ビット深さ)
としたことを特徴とする高密度光ディスク。

【請求項 8】光ピックアップのトラッキングサーボ利得が切り換え可能なサーボ回路と、再生 RF 信号の波形等化定数が切り換え可能な波形等化回路と、再生信号のデータストロブタイミングが切り換え可能なデータストロブ回路とを備えた光ディスク再生装置において、装着された光ディスクのディスク半径 23 mm から 25 mm

2

m の範囲を再生する際には、それぞれ第 1 のサーボ利得、第 1 の波形等化定数、第 1 のデータストロブタイミングとすることを特徴とする高密度光ディスク再生装置。

【請求項 9】請求項 8 記載の高密度光ディスク再生装置において、ディスク半径 23 mm から 25 mm の範囲を再生した際に得られるサブコードデータの所定位置のビットが、所定値を示していた場合には、前記サーボ回路を第 2 のサーボ利得に、前記波形等化回路を第 2 の波形等化定数に、前記データストロブ回路を、第 2 のデータストロブタイミングに切り換え、前記第 2 の領域の再生を行なうことを特徴とする高密度光ディスク再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、信号に応じて位相ビットが形成された光ディスクのうち、いわゆるコンパクトディスク（以下 CD と略す）の記録密度よりも高密度にビットが形成された高密度光ディスクに係り、特にディスク外形寸法が CD と略等しく、このために起こりうる既存の CD 再生用の光ディスク装置（以下 CD 再生装置と略す）への誤装着時において、CD 再生装置に対する互換性をもたせることにより誤動作を防ぐことのできる高密度光ディスクおよびこの高密度光ディスクの再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】CD に代表される光ディスクや CD 再生装置等の光ディスク装置では、レーザダイオードから射出されたレーザ光をその波長限界まで絞り、絞られた光スポットを光ディスク上のビット列に照射し、反射光量変化を検出することにより、デジタル信号の再生を行っている。近年、レーザダイオードの短波長化に伴い、光スポットをより小径にすることができるようになり、この結果、CD と比較してビットサイズおよびトラックピッチを縮めた高密度光ディスクの再生が可能となる。このような高密度光ディスクにおいては、当然のことながら、例えば CD と同時間のオーディオ信号再生が、より小さいサイズのディスクで可能になり、逆にディスクサイズを CD と同程度とした場合には、より長時間のオーディオ信号の再生が可能となる。また、映像信号の圧縮技術の進歩により、CD と同程度のディスクサイズでも長時間の映像信号の再生が可能となり得る。

【0003】一方、このような高密度光ディスクが仮に CD と同一サイズであるとすれば、高密度光ディスクと CD の判別が行えるように、光ディスク装置のシステム構成およびディスクフォーマットを構築する必要がある。従来、このようにディスクの形状あるいはディスクカートリッジの形状が同一でありながら、例えばディスクの信号フォーマット等が異なるディスクが存在する場合には、ディスクの種類の判別のために次のような方法

が採られている。

【0004】ディスクには、ディスク最内周の定められた領域に、隣接するトラックのビット配列が等しいビット列を設ける。ディスク装置側では、この領域でフォーカスサーボだけを行い、トラッキングサーボはオフの状態にて再生を行う。このときディスクの偏心量に応じて、光スポットはトラックを斜めに横切ることになるが、前述のように隣接するトラックのビット配列が等しいので、多少の信号振幅の変動はあるものの、信号の再生は可能となる。ここで、ディスクの各種フォーマットに関する情報を前記領域にビットとして形成しておけば、ディスクの種類を判別することができるというものである。なお、以上に述べたディスクに関しては、ISO規格のDocument ISO/IEC JTC 1/SC 23N (Final text of DIS 9171-2) に詳しく記載されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術は、光ディスク最内周の所定の領域に、ディスクの種類に関する情報を記録したビットを設けることと、光ディスク装置側が、ディスク装着時あるいは再生時に前述の動作を行うようにシステム構成されていることが必要条件となる。しかしCDおよびCD再生装置は、現状ではこのような構成になってはいない。従って、CD再生装置に対して高密度光ディスクを装着した場合には、仮に高密度光ディスク側の所定領域にディスク種類判別情報を与えるビット列を設けても、CD再生装置側のシステム構成を変更しない限り、次のような問題が発生する。

【0006】CD再生装置は、一般に再生開始時において、ディスク最内周のリードイン領域でフォーカスサーボの引き込み、トラッキングサーボの引き込み、ビットの信号再生、再生信号中に含まれる同期信号によるディスク回転サーボの引き込みの順で動作を行う。高密度光ディスクがこのようなCD再生装置に装着され、再生動作が開始された場合を想定すると、フォーカスサーボの引き込み動作は行われるものの、続くトラッキングサーボの引き込み以降の動作は行うことができない場合がある。例えば、高密度光ディスクのトラックピッチがCDのトラックピッチよりも狭ければ、トラッキング誤差信号の変調度が減少し、トラッキングサーボは不安定あるいは不能となる。また、仮にトラックピッチはCDと同程度で、トラック接線方向のビット長がCDよりも小さければ、トラッキングサーボまでは行えるが、ビットの再生信号変調度が減少するため、信号の再生が安定に行えずディスク回転サーボの動作が不安定あるいは不能となる。これらの結果、CD再生装置のシステムコントロールの動作が不安定となり、各種障害をもたらす危険性がある。

【0007】一方、CD再生装置のシステム構成を変更することにより、高密度光ディスクとCDを判別させることも考えられるが、既に民生用として広く普及したC

D再生装置の全てに対して変更を行うことは事実上困難である。

【0008】ところで、前記高密度光ディスクの再生装置においても同様に、高密度光ディスク以外に既存のCDも装着されることを想定する必要がある。この時、再生装置における再生信号の波形等化定数、サーボ利得等の各回路定数を高密度光ディスクの再生に適した値に設定すると、CD再生時には良好な再生信号が得られない。逆に該回路定数をCDの再生に適した値に設定すると、高密度光ディスク再生時には良好な再生信号が得られない。したがって、両光ディスクとも再生可能な再生装置を考えた場合には、装着された光ディスクに対応して該回路定数を切り換えて再生を行なう必要がある。ところが、装着された光ディスクを再生するまでは、それが高密度光ディスクであるのか既存のCDであるのかは検出できないため、再生開始時において回路定数の初期設定を行なうことができないという問題がある。

【0009】本発明の目的は、上記の事情に鑑み、民生用として広く普及した音楽用のCD、データ用のCD-ROMあるいはマルチセッションCD-ROM等、様々なアプリケーションに応用されたCDを再生する各CD再生装置に誤って高密度光ディスクを装着した場合において、CD再生装置に何ら変更を施すことなく、CD再生装置に対する互換性をもたせることにより誤動作を未然に防ぐことができる高密度光ディスクを提供することにある。また、高密度光ディスクと既存のCDの双方が再生可能で、かつ再生開始時においても良好な再生信号が得られる高密度光ディスク再生装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の高密度光ディスクは、信号記録面をディスクの半径方向に複数の領域に区分する。例えば、少なくともCDのリードイン領域（半径23mm～25mm）の位置を含む第1の領域と、第1の領域よりも外周部に位置する第2の領域とに区分する。

【0011】第1の領域には、CDの光学的特性と同一となるようなビット、すなわちビットの深さと幅、さらにトラックピッチがCDのそれらと等しいビット列を形成する。また、信号の変調方式およびデータフォーマットもCDのリードイン領域におけるそれらと等しくし、該リードイン領域に含まれるTOC (Table Of Contents) 情報には、第2の領域に記録されたデータとは無関係に、第1の領域だけで完結するようなTOC情報を記録しておく。例えば、TOC情報のうちディスクのトータル再生時間を示すサブコードには0分0秒0フレームを、マルチセッションCD-ROMか否かの区別を示すサブコードにはマルチセッションCD-ROMではないCDであることをフラグを記録しておく。さらに、該サブコードの所定位置には、第2の領域にCD規格外の

ビットが形成されていることを示すビットを記録しておく。

【0012】一方、第2の領域には、CDのビットの深さと幅、あるいはトラックピッチよりも小さいビット列を形成し、第2の領域内の任意の場所、例えば該領域内の最内周部に第2の領域のデータに関するTOC情報を記録しておく。さらに、該TOC情報のサブコードには、第2の領域に形成されているビットはCD規格外であることを示すビットを記録しておく。

【0013】また、本発明の高密度光ディスク再生装置は、再生信号の波形等化定数が切り換え可能な波形等化回路と、光ピックアップのサーボ利得が切り換え可能なサーボ回路と、データストロブタイミング等が切り換え可能なデータストロブ回路を備え、各回路の定数切り換えをシステムコントローラからの制御信号により行なえる構成とする。

【0014】

【作用】一般のCD再生装置は再生開始時において、まずディスク半径23mm〜25mmの範囲を目標にフォーカスサーボの引き込み動作を行い、その後前述した一連の動作を開始する。ここで本高密度光ディスクでは、この半径23mm〜25mmの範囲を含む第1の領域において、CDのビットの深さと幅、さらにトラックピッチの等しいビットが形成されているので、CD再生装置は再生開始時にフォーカスサーボ、トラッキングサーボ、ディスク回転サーボをCD再生時と全く同様に動作させることが可能となる。

【0015】ここで、前記第1の領域内に形成するリードイン領域におけるTOC情報のうちディスクのトータル再生時間を示すデータには0分0秒0フレームが記録されているので、その後の再生動作は行なわれない。さらに、マルチセッションCD-ROMではないことを示すフラグが記録されているので、マルチセッションCD-ROM対応のCD再生装置で本高密度光ディスクの再生を行なった場合でも、前記第1の領域内のリードイン領域再生後に、次のリードイン領域を検索するという動作は行なわれない。

【0016】以上の動作により、高密度光ディスクにCD再生装置に対する互換性をもたせることができるので、誤って高密度光ディスクをCD再生装置に装着した場合でも、CD再生装置の誤動作を未然に防ぐことが可能となる。

【0017】また、高密度光ディスク再生装置においては、波形等化回路、サーボ回路、データストロブ回路の各回路定数の初期設定をCD規格のビットの再生に適した値に設定しておき、光ディスク装着後の再生開始時には、ディスク半径23mm〜25mmの範囲の再生を行なう。該範囲においては高密度光ディスクと既存のCDの区別なく、どちらの光ディスクもCD規格にてビットが形成されているので、前記各回路定数の設定により

良好な再生信号が得られる。該領域の再生により得られるTOC情報のサブコードデータの所定位置に、第2の領域にCD規格外のビットが形成されていることを示すビットが記録されている場合には、システムコントローラはこれを受けて、前記各回路定数の値を第2の領域のビット列を再生するのに適した定数に切り換えた後、第2の領域の再生を行なう。また、前記サブコードデータの所定位置のビットが、CD規格外のビットが形成されているような領域は存在しないことを示している場合には、各回路定数は変更せずにそのまま再生を続ける。以上の動作により、装着された光ディスクが高密度光ディスクの場合でも、既存のCDの場合でもどちらの光ディスクに対しても良好な再生を行なうことができる。

【0018】

【実施例】以下に、本発明による高密度光ディスクおよび高密度光ディスク再生装置について説明する。

【0019】図1は、本発明の第1の実施例を示す高密度光ディスクの断面図で、同図(a)はディスク記録面の領域区分図、同図(b)は、(a)におけるA領域およびB領域の拡大図である。図において、1は高密度光ディスク、2はビットが形成された透明基板、3は例えばアルミニウム等の材料で形成された反射膜層である。なお、(b)は、各トラックに全てビットがある断面の場合について示した。また、図の簡略化のため保護膜層は省略してある。

【0020】また図2は、高密度光ディスク1上に形成された、A領域およびB領域におけるビット形状をディスク平行面で示す図である。

【0021】高密度光ディスク1の内周半径 r_1 および外周半径 r_2 は、例えばCDのサイズと同一の $r_1 = 7.5\text{mm}$ 、 $r_2 = 60\text{mm}$ とする。ビットが形成されている情報記録領域は、例えば半径 r_2 〜半径 r_3 のA領域と、半径 r_3 〜半径 r_4 のB領域の2つの領域に区分される。A領域では、トラックピッチ p_1 、深さ d_1 の位相ビットを形成し、B領域では、トラックピッチ p_2 、深さ d_2 のビットを形成する。

【0022】ここで、A領域の範囲がCDにおけるリードイン領域の範囲を含むように、半径 r_2 および半径 r_3 をそれぞれ、 $r_2 \leq 23\text{mm}$ 、 $r_3 \geq 25\text{mm}$ とする。また、A領域においては、CD再生装置の光スポットにより各種信号が検出できるように、トラックピッチ p_1 および位相ビット深さ d_1 を、例えば $p_1 \approx 1.6\mu\text{m}$ 、 $d_1 \approx 0.11\mu\text{m}$ とする。なお、少なくともA領域においては、反射膜層3の反射率は70%以上とする。また、A領域にビット列として記録するデータビット列は、データ変調方式を含めてCD規格の信号フォーマットに準拠させる。

【0023】図3は、A領域をさらに領域区分した領域区分図で、図1のA領域部分を拡大したものである。同図において、A1領域〜A3領域はそれぞれ以下に示す

ようなCD信号フォーマットにおけるデータ構成とする。すなわちA1領域はリードイン領域フォーマット、A2領域はプログラム領域フォーマット、A3領域はリードアウト領域フォーマットとする。また、 r_6 はA1領域とA2領域を区分するディスク半径であり、 $2.4 \text{ mm} \leq r_6 \leq 2.5 \text{ mm}$ とする。以上により、A領域だけに注目すれば、高密度光ディスク1はビット形状等のディスクの光学的特性、信号フォーマットおよびデータ構成において、CDとなんら違いがない。

【0024】この結果、高密度光ディスク1を既存のCD再生装置に装着して再生を行なった場合、少なくともA領域においては、通常動作を行なわせることができ、システムの誤動作の危険性のあるB領域の再生動作は行なわれない。また、ここで上記A2領域の長さをゼロ〜数秒程度にしておけば、再生動作開始後、直ちに再生動作を終了させることができる。

【0025】ところで、リードアウト領域の外周側にさらに次のリードイン、プログラム、リードアウト領域が存在するようないわゆるマルチセッションCDが再生可能なCD再生装置では、前記A3領域でのリードアウト情報を再生した後でもさらにディスクの外周側に次のリードイン領域を検索していく動作を行なう。この動作を行なわせないために、A1領域に記録するリードイン情報のサブコードにおいて、マルチセッションCDであるか否かの情報を示すフラグビットを、マルチセッションCDではないと設定する。これにより、マルチセッション対応のCD再生装置で高密度光ディスク1を再生した場合でも、A領域の再生動作だけで終了させることができ、システムの誤動作の危険性のあるB領域の再生を行なうことはない。

【0026】なお本実施例では、A領域をA1領域〜A3領域に3分割して、それぞれリードイン領域フォーマット、プログラム領域フォーマット、リードアウト領域フォーマットのデータを記録するものとしたが、本発明は特にこれに限定されることなく、例えば上記A1領域〜A3領域において、A2領域およびA3領域の長さをゼロとしても、すなわちA領域をA1領域だけで構成しても良い。この場合、A1領域のリードインに含まれるTOC情報にプログラム領域のトータル時間が0分0秒0フレームであることを示すサブコードデータを記録しておくこととする。これにより、CD再生装置は、リードイン再生後にプログラム領域の再生動作に移行することはなくなり、B領域の再生動作を行なうことはない。

【0027】また、A領域のデータ構成は上記の例に限定されず、A領域内で既存のCD再生装置の再生動作が終了するようなデータ列であればよい。

【0028】ところで、A1領域のリードインのサブコードデータとして、例えばCD信号フォーマットにおいて空きビット（定義されていないビット）を、次の情報を示すビットとして使用する。すなわち、

- 1) B領域に、CDの規格値以外のビット列、トラックピッチによりデータが記録されていることを示すビット
- 2) B領域の再生信号に対する波形等化定数の情報を示すビット

である。このようにしておけば、高密度光ディスク1の再生時には、A領域を再生することにより、B領域に例えば高密度ビット列によるデータが記録されていることが判別できる。さらに、波形等化の定数が示されているので、B領域の再生動作に移行した際に最適な波形等化定数を設定することができ、良好な再生波形を得ることができる。

【0029】一方B領域は、例えば外周半径 r_1 が $r_1 = 60 \text{ mm}$ のときには、半径 r_1 および半径 r_4 は、 $r_1 \geq 2.5 \text{ mm}$ 、 $r_4 < 5.8 \text{ mm}$ とする。また、B領域においては、小径光スポットによる再生に適するように、トラックピッチ p_1 およびビット深さ d_1 をそれぞれ、CDの規格値である p_1 、 d_1 よりも小さい値とする。例えば、光源の波長が $\lambda = 530 \text{ nm}$ 、対物レンズの開口数が $NA = 0.55$ なる光ヘッドをもつ光ディスク装置での再生に適した値は、 $p_1 \approx 0.9 \mu\text{m}$ 、 $d_1 \approx 0.075 \mu\text{m}$ となる。この場合、B領域における記録密度は、トラック接線方向の記録密度の増加分を含めれば、A領域すなわちCDの記録密度に対して約3倍となる。

【0030】なお、B領域に形成するビット列を、ここではトラックピッチ p_1 およびビット深さ d_1 として具体的な数値を例に挙げて示したが、本実施例における p_1 、 d_1 の値には特に限定はない。また、 p_1 、 d_1 の値がCDと同値であっても、例えばデータビット列のデータ変調方式、ビット形状等がCDのそれとは異なっているために、CD再生装置にて正常な再生動作が行われなようなビット列も含まれる。

【0031】図4は、B領域をさらに領域区分した領域区分図で、図1のB領域部分を拡大したものである。同図において、B1領域はB2領域に記録されたデータの内容を示すいわゆるTOC情報を含むリードイン領域、B2領域はプログラム領域、B3領域は記録データのディスク外周端であることを示すいわゆるリードアウト領域である。ここで、B1領域のTOC情報に記録するサブコードデータとして、次の情報を示すビットを設ける。すなわち、

- 1) B領域に、CDの規格値以外のビット列、トラックピッチによりデータが記録されていることを示すビット
- 2) B領域の再生信号に対する波形等化定数の情報を示すビット

3) B領域におけるディスク反射率、再生信号変調の情報を示すビット

である。このようにしておけば、高密度光ディスク1のB領域再生時には、再生中のビット列がCD規格以外のビット列、例えば高密度ビット列であることが判別できる。また、波形等化の定数が示されているので、最適な

波形等化定数を設定することができ、良好な再生波形を得ることができる。さらに、ディスク反射率、再生信号変調度がデータとして得られるので、サーボ系の利得、再生信号の信号スライスレベル等を最適に設定することができ、結果的にエラーの少ない再生データを得ることが可能となる。

【0032】図5は、本発明による高密度光ディスク再生装置の回路ブロック図である。同図において、7は制御信号105により波形等化の定数が切り換え可能な波形等化回路、8は制御信号106によりデータスライスレベルおよびデータストロブタイミングが切り換え可能なデータストロブ回路、9は制御信号107により復調方式が切り換え可能な復調回路、11は制御信号104によりサーボ利得が切り換え可能なサーボ回路である。以下に本高密度光ディスク再生装置の動作について説明する。

【0033】まず再生動作の開始時においては、波形等化回路7、データストロブ回路8、復調回路9、サーボ回路11の設定を全てCDの再生に適した値に設定しておき、光ピックアップ5を光ピックアップ移動手段（図示せず）によりディスク半径23mm～25mmに位置させる。光ピックアップはこの位置で、光スポットを周知のサーボ技術によりディスク上に形成されたビット列上にトレースさせ、ビットに対応した信号の再生を行なう。再生されたRF信号は、波形等化回路7、データストロブ回路8を介し、復調回路9に入力される。復調回路9からはサブコードデータ103が得られ、システムコントローラ10に入力される。なお、プログラム領域再生時には復調回路9からデジタルデータ102が得られ、オーディオ信号等に変換される。さて、装着された光ディスクが本発明による高密度光ディスク1である場合、前述のようにサブコードデータ103には、B領域にCDの規格値以外のビット列、トラックピッチによりデータが記録されていることが示されているため、これを受けてシステムコントローラ10は、ピックアップ移動手段に対してディスク外周方向に移動させるための制御信号108を出力する。サーボ回路11では、例えば光ピックアップ移動中のトラッキング誤差信号振幅を検出し、これが所定の値以下になったとき領域境界検出信号109を出力する。なお後述するが、この際高密度光ディスク1のA領域とB領域の間にいわゆるミラー部を設けておくと同記領域境界検出を行ないやすくなる。システムコントローラ10は、領域境界検出信号109を入力すると光ピックアップ移動手段を停止させ、B領域の再生動作に移行する。既に、A領域再生時にサブコード103からB領域の再生信号に対する波形等化定数の情報が得られているので、システムコントローラ10ではB領域の再生動作に移行する以前には、波形等化回路7、データストロブ回路8、復調回路9、サーボ回路11をそれぞれB領域の再生に適した

定数等に設定するように制御信号104～107を出力する。これにより良好な再生波形を得ることができる。

【0034】なお、装着された光ディスクが高密度光ディスク1ではなくて、既存のCDであった場合には、ディスク半径23mm～25mmの再生時にえられるサブコードデータ103には、B領域にCDの規格値以外のビット列、トラックピッチによりデータが記録されているときに示されるフラグがないので、これを受けてシステムコントローラ10は、制御信号104～107を特に変化させない。したがって、波形等化回路7、データストロブ回路8、復調回路9、サーボ回路11の設定は全てCDの再生に適した値が継続し、以降既存のCD再生装置と同様の動作をさせるものとする。これにより、既存のCDの再生も行なうことができ、いわゆるアップコンパチブル性を確保できる。

【0035】図6は、本発明の第2の実施例を示す高密度光ディスクの断面図で、同図(a)はディスク記録面の領域区分図、同図(b)は、(a)におけるA領域、B領域およびC領域の拡大図である。図において、図1と同一部分には同一符号を付し、ここでは説明を省略する。図6と図1との違いは、A領域とB領域の間の半径 r_3 ～半径 r_4 に、ビットの形成されていないC領域を設けたことである。また図7は、図6による高密度光ディスク1上に形成されたビット形状をディスク平行面で示す図である。このように、C領域をいわゆるミラー部とすることにより、A領域とB領域を交互に再生する場合に行なうアクセス動作において、各領域の境界を容易に検出することができる。

【0036】図8は、図1および図5に示した高密度光ディスク1の断面拡大図(b)の他の例を示すディスク断面拡大図である。同図において、図1および図6と同一部分には同一符号を付し、ここでは説明を省略する。図8と図1および図6との違いは、A領域とB領域に形成するビットの深さを同一深さ(d_3)としたことである。ビット深さ d_3 は、前述の深さ d_2 と等しくしても良いし、 d_1 と等しくしても良い。このようにすれば、各領域においてビット深さを変える必要がないので、高密度光ディスク1の製造工程が簡略化されるという利点がある。ただし、例えば $d_3 = d_2$ とした場合にはビット深さ d_1 と比較して、既存のCD再生装置におけるA領域再生時に再生信号の振幅が多少減少し、例えば $d_3 = d_1$ とした場合にはビット深さ d_2 と比較して、高密度光ディスク再生装置におけるB領域再生時に再生信号の振幅が多少減少する等の障害が生じる。そこで、前記障害の度合いをなるべく均等に割り当てるように、ビット深さ d_3 を $d_2 < d_3 < d_1$ の適当な値に設定しても良い。

【0037】以上のように高密度光ディスクを構成することにより、既存のCD再生装置に誤って高密度光ディスク1を装着し、再生動作を開始させた場合でも、CD再生装置はフォーカス、トラッキング、ディスク回転制

御を正常に行うことができ、CD再生装置のシステムコントロールの誤動作による障害を未然に防ぐことができる。また、ディスク半径23mm～25mmの領域に、TOC情報のサブコードデータとして、外周部にCD規格のビット列以外のビットが形成されていること、波形等化の定数が示されているので、本発明による高密度光ディスク再生装置では、これを検出し、高密度領域の再生時に良好な再生波形を得ることができる。

【0038】

【発明の効果】本発明によれば、ビットの深さ、トラックピッチ等がCDの値とは異なるビット列が形成された高密度光ディスクにおいて、半径23mm～25mmの領域には、CD規格に準拠したビット列を形成し、かつデータビット列としてCD規格のリードイン、リードアウト情報を記録することにより、該高密度光ディスクを誤って既存のCD再生装置に装着した場合でも、前記領域において既存のCD再生装置に正常な再生動作に基づいた再生開始から再生終了までの動作を行わせることが可能となる。この結果、CD再生装置内のシステムコントロール動作が不安定となることにより起こりうる各種障害を未然に防ぐことができる。

【0039】また本発明による高密度光ディスク再生装置では、装着されたディスクの半径23mm～25mmの領域を、既存のCDの再生に適した波形等化定数、サーボ利得等に回路定数を初期設定した状態で再生し、TOC情報に含まれるサブコードから、高密度光ディスクか既存のCDかを判別する。既存のCDの場合には、前*

*記回路定数を継続させ、高密度光ディスクである場合には、高密度領域へのアクセスと同時に前記回路定数を高密度領域の再生に適した値に設定することにより、両ディスクに対して良好な再生を行なうことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による高密度光ディスクの断面図である。

【図2】図1の高密度光ディスク上に形成されたビットを示す図である。

【図3】A領域の領域区分を示すディスク断面図である。

【図4】B領域の領域区分を示すディスク断面図である。

【図5】本発明による高密度光ディスク再生装置の回路ブロック図である。

【図6】本発明による高密度光ディスクの他の例を示すディスク断面図である。

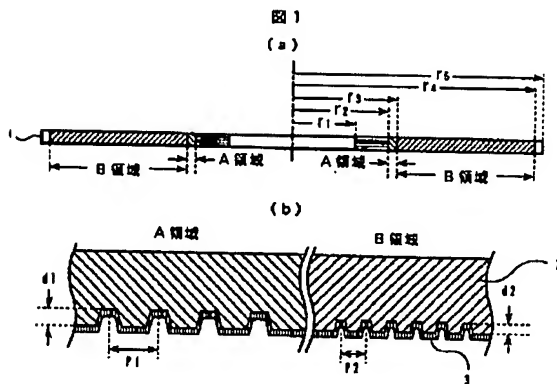
【図7】図6の高密度光ディスク上に形成されたビットを示す図である。

【図8】本発明による高密度光ディスクの他の例を示すディスク断面拡大図である。

【符号の説明】

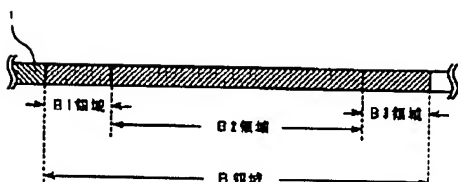
1…高密度光ディスク、2…透明基板、3…反射膜層、5…光ピックアップ、7…波形等化回路、8…データストロープ回路、9…復調回路、10…システムコントローラ、103…サブコードデータ

【図1】

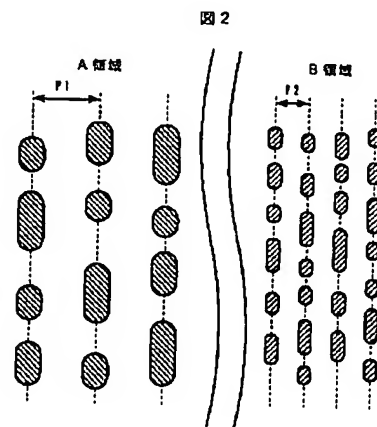


【図4】

図4

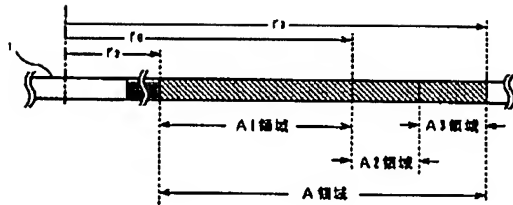


【図2】



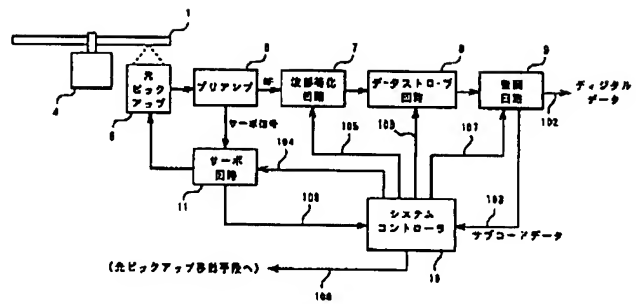
【図3】

図3

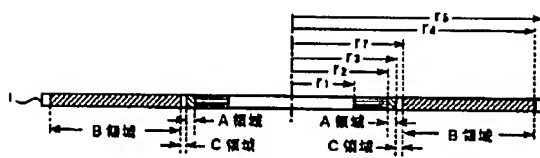


【図5】

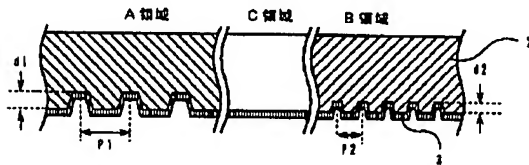
図5



【図6】

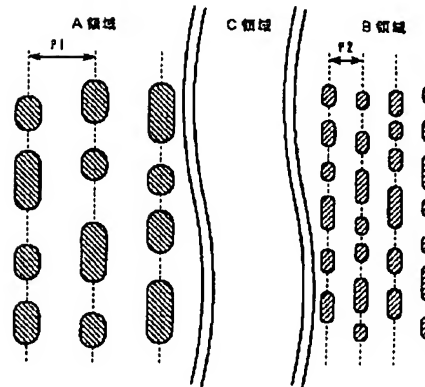
図6
(a)

(b)



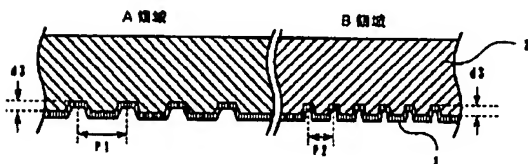
【図7】

図7



【図8】

図8



フロントページの続き

(72)発明者 福島 秋夫
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式
会社日立製作所情報映像メディア事業部内